

**ROBOT TYPE INTERFACE DEVICE AND CONTROL METHOD FOR THE SAME**

**Publication number:** JP2002355779

**Publication date:** 2002-12-10

**Inventor:** YAMATAKA HIRONORI; NAKAMURA ATSURO; UEDA YASUHIRO

**Applicant:** SHARP KK

**Classification:**

- international: **A63H11/00; B25J5/00; B25J13/08; A63H11/00; B25J5/00; B25J13/08; (IPC1-7): B25J5/00; A63H11/00; B25J13/08**

- European:

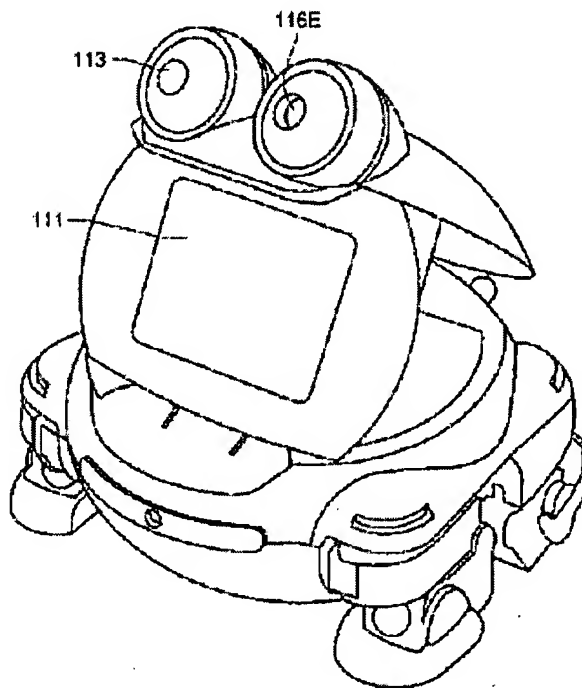
**Application number:** JP20010166227 20010601

**Priority number(s):** JP20010166227 20010601

Report a data error here

**Abstract of JP2002355779**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a robot type interface device that permits a user to recognize presented information accurately.  
**SOLUTION:** A drive device is controlled to move the robot type interface device so that the face of a user captured by a video camera 113 is near the center of an image. An angle of a liquid crystal display device 111 relative to the robot type interface device is next changed. The liquid crystal display device 111 is thus controlled into a position continuously opposed to the face of the user, who can accurately recognize presented information.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-355779  
(P2002-355779A)

(43) 公開日 平成14年12月10日 (2002.12.10)

| (51) Int.Cl. <sup>7</sup> | 識別記号 | F I           | データベース* (参考) |
|---------------------------|------|---------------|--------------|
| B 2 5 J 5/00              |      | B 2 5 J 5/00  | A 2 C 1 5 0  |
| A 6 3 H 11/00             |      | A 6 3 H 11/00 | Z 3 C 0 0 7  |
| B 2 5 J 13/08             |      | B 2 5 J 13/08 | A            |

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2001-166227(P2001-166227)

(22) 出願日 平成13年6月1日(2001.6.1)

(71) 出願人 000003049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 山高 大乗

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72) 発明者 中村 淳良

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(74) 代理人 100064746

弁理士 深見 久郎

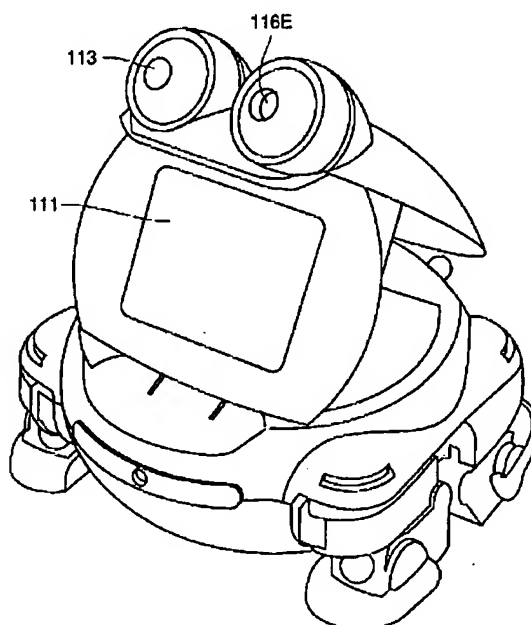
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ロボット型インタフェース装置およびその制御方法

(57) 【要約】

【課題】 使用者が提示される情報を正確に認識することが可能なロボット型インタフェース装置を提供すること。

【解決手段】 ビデオカメラ113によって取得された使用者の顔が画像の中央近傍となるように駆動装置を制御して、ロボット型インタフェース装置を移動させる。そして、ロボット型インタフェース装置に対する液晶表示装置111の相対角度を変更する。したがって、液晶表示装置111が常に使用者の顔と相対する位置になるように制御され、使用者は提示される情報を正確に認識することが可能となる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 周辺の状態に応じて使用者に情報を提示するロボット型インタフェース装置であって、前記ロボット型インタフェース装置周辺の状態を検知するための検知手段と、前記使用者に対して情報を提示するための表示手段と、前記ロボット型インタフェース装置を移動させるための第1の駆動手段と、前記表示手段を移動させるための第2の駆動手段と、前記検知手段によって検知された周辺の状態に応じて前記第1の駆動手段を制御して前記ロボット型インタフェース装置を移動させ、前記第2の駆動手段を制御して前記ロボット型インタフェース装置に対する前記表示手段の相対位置と相対角度との少なくとも一方を変更して前記使用者に情報を提示させるための制御手段とを含む、ロボット型インタフェース装置。

【請求項2】 前記検知手段は、周辺の画像を取得するための画像取得手段を含み、前記ロボット型インタフェース装置はさらに、前記画像取得手段を移動させるための第3の駆動手段を含み、前記制御手段は、前記画像取得手段によって取得された使用者の顔が画像の中央近傍となるように、前記第1の駆動手段と前記第3の駆動手段とを制御した後、前記第2の駆動手段を制御して前記ロボット型インタフェース装置に対する前記表示手段の相対位置と相対角度との少なくとも一方を変更する、請求項1記載のロボット型インタフェース装置。

【請求項3】 前記制御手段は、前記画像取得手段によって取得された使用者の顔の画像が予め記憶された顔の画像と一致する場合に、前記表示手段による情報の提示を開始する、請求項2記載のロボット型インタフェース装置。

【請求項4】 前記検知手段はさらに、周辺にある物体までの距離を計測するための距離計測手段を含み、前記制御手段は、前記距離計測手段によって計測された前記使用者までの距離が所定値となるように前記第1の駆動手段を制御して前記ロボット型インタフェース装置を移動させた後、前記画像取得手段によって取得された使用者の顔が画像の中央近傍となるように、前記第1の駆動手段と前記第3の駆動手段とを制御した後、前記第2の駆動手段を制御して前記表示手段の相対位置と相対角度との少なくとも一方を変更する、請求項2または3記載のロボット型インタフェース装置。

【請求項5】 前記ロボット型インタフェース装置はさらに、周辺の照度を計測するための照度計測手段を含み、前記制御手段は、前記照度計測手段によって計測された周辺の照度に応じて、前記表示手段の表示モードを変更する、請求項1～4のいずれかに記載のロボット型インタフェース装置。

【請求項6】 前記ロボット型インタフェース装置はさらに、使用者の音声を入力して認識するための音声入力手段を含み、前記制御手段は、前記音声入力手段による認識結果が第1の所定命令であれば、前記表示手段による情報の提示を開始する、請求項1～4のいずれかに記載のロボット型インタフェース装置。

【請求項7】 前記制御手段は、前記音声入力手段による認識結果が第2の所定命令であれば、前記表示手段による情報の提示を終了する、請求項6記載のロボット型インタフェース装置。

【請求項8】 前記ロボット型インタフェース装置はさらに、周辺の照度を計測するための照度計測手段を含み、前記制御手段は、前記照度計測手段によって計測された周辺の照度が所定値以下の場合に、前記表示手段による情報の提示を終了する、請求項6記載のロボット型インタフェース装置。

【請求項9】 前記ロボット型インタフェース装置はさらに、前記表示手段を覆うように設けられたカバーを含み、前記第2の駆動手段は、前記カバーを開いた後、前記表示手段を持上げて移動させる、請求項1～8のいずれかに記載のロボット型インタフェース装置。

【請求項10】 前記ロボット型インタフェース装置はさらに、外部から情報を受信するための受信手段を含み、前記表示手段は、前記受信手段によって受信された情報を表示する、請求項1～9のいずれかに記載のロボット型インタフェース装置。

【請求項11】 周辺の状態に応じて使用者に情報を提示する表示装置を含んだロボット型インタフェース装置の制御方法であって、前記ロボット型インタフェース装置周辺の状態を検知するステップと、前記検知された周辺の状態に応じて前記ロボット型インタフェース装置を移動させ、前記ロボット型インタフェース装置に対する前記表示装置の相対位置と相対角度との少なくとも一方を変更して前記使用者に情報を提示するステップとを含む、ロボット型インタフェース装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、使用者との間で情報の入出力を行なうインタフェース装置に関し、特に、家庭などにおいて使用される生物的な動作を行なうロボット型インタフェース装置およびその制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、大型ロボットなどの民生用ロボッ

トが、ホビー用として家庭に普及しつつある。このような民生用ロボットに関連する技術として、特開平7-248823号公報に開示された発明がある。

【0003】特開平7-248823号公報に開示されたパーソナルロボット装置は、プログラムを記憶するメモリと、プログラムを実行するマイコンと、プログラムに応じて走行する走行ブロックと、ロボット本体に入力された映像、音声、データおよびロボット本体における信号や情報の処理内容を外部に対して表示する1つまたは複数の組合わせによる表示装置とを有している。

【0004】表示装置がロボット本体における信号や情報の処理内容を外部に対して表示することによって、使用者は、ロボットが何を見ているのか、何を聞いているのか、何を考えているのか、次に何をしようとしているのかを容易に知ることができ、ロボットが自由に動くこと自体に不安感を持つ使用者に安心感を与えるものである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上述した特開平7-248823号公報に開示された発明のように、使用者との間で情報をやり取りするロボット型インタフェース装置においては、入出力いずれにおいてもその認識率が重要になる。すなわち、ロボットが使用者の音声や周りの物体などを正しく認識したり、使用者が正しく認識できるように発声や表示を行ったりすることが重要である。特に、民生用ロボットにおいて、使用者とロボットとの間の相互の情報伝達の正確さが、使用者に与えるロボット全体に対する印象に大きく影響する。

【0006】しかし、特開平7-248823号公報に開示されたパーソナルロボット装置においては、表示装置がロボット本体に固定されているため、パーソナルロボット装置の走行によってパーソナルロボット装置と使用者とを結ぶ平面（地面に対して平行な平面）上での相対位置を調整することができる。しかし、その平面に対する表示装置の相対角度を調整することができないため、使用者が表示装置に表示された内容を正しく認識するためには、表示装置が見える位置まで顔を移動させなければならないという問題点があった。また、外光や騒音などの外乱による表示装置への影響を調整することができないという問題点もあった。

【0007】また、ロボットと使用者とのインタラクションによって、ユーザが受ける印象には様々な要因があると考えられるが、その中でもロボットの形態によるものが大きいと考えられる。しかし、従来のロボットに搭載されたセンサ類または表示装置などが固定であるため、移動時や接触時などにインタラクションの妨げとなったり、インタラクション自体が原因でセンサ類または表示装置などが故障するといった問題点があった。

【0008】本発明は、上記問題点を解決するためになされたものであり、第1の目的は、使用者が提示される

情報を正確に認識することが可能なロボット型インタフェース装置およびその制御方法を提供することである。

【0009】第2の目的は、外部情報を正確に取得して的確な制御を行なうことが可能なロボット型インタフェース装置を提供することである。

【0010】第3の目的は、消費電力を削減することが可能なロボット型インタフェース装置を提供することである。

【0011】第4の目的は、装置の位置を変更することにより装置の保護が可能であり、使用者が利用しやすい形状のロボット型インタフェース装置を提供することである。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明のある局面に従えば、周辺の状態に応じて使用者に情報を提示するロボット型インタフェース装置であって、ロボット型インタフェース装置周辺の状態を検知するための検知手段と、使用者に対して情報を提示するための表示手段と、ロボット型インタフェース装置を移動させるための第1の駆動手段と、表示手段を移動させるための第2の駆動手段と、検知手段によって検知された周辺の状態に応じて第1の駆動手段を制御してロボット型インタフェース装置を移動させ、第2の駆動手段を制御してロボット型インタフェース装置に対する表示手段の相対位置と相対角度との少なくとも一方を変更して使用者に情報を提示させるための制御手段とを含む。

【0013】制御手段は、第2の駆動手段を制御してロボット型インタフェース装置に対する表示手段の相対位置と相対角度との少なくとも一方を変更して使用者に情報を提示させるので、使用者は提示される情報を正確に認識することが可能となる。

【0014】好ましくは、検知手段は、周辺の画像を取得するための画像取得手段を含み、ロボット型インタフェース装置はさらに、画像取得手段を移動させるための第3の駆動手段を含み、制御手段は、画像取得手段によって取得された使用者の顔が画像の中央近傍となるように、第1の駆動手段と第3の駆動手段とを制御した後、第2の駆動手段を制御してロボット型インタフェース装置に対する表示手段の相対位置と相対角度との少なくとも一方を変更する。

【0015】したがって、使用者の顔の位置を正確に判断することができ、ロボット型インタフェース装置の的確な制御を行なうことが可能となる。

【0016】さらに好ましくは、制御手段は、画像取得手段によって取得された使用者の顔の画像が予め記憶された顔の画像と一致する場合に、表示手段による情報の提示を開始する。

【0017】したがって、予め登録された使用者以外に情報が提示されるのを防止することが可能となる。

【0018】好ましくは、検知手段はさらに、周辺にあ

る物体までの距離を計測するための距離計測手段を含み、制御手段は、距離計測手段によって計測された使用者までの距離が所定値となるように第1の駆動手段を制御してロボット型インタフェース装置を移動させた後、画像取得手段によって取得された使用者の顔が画像の中央近傍となるように、第1の駆動手段と第3の駆動手段とを制御した後、第2の駆動手段を制御して表示手段の相対位置と相対角度との少なくとも一方を変更する。

【0019】したがって、ロボット型インタフェース装置は、使用者がいる位置まで正確に移動することが可能となる。

【0020】好ましくは、ロボット型インタフェース装置はさらに、周辺の照度を計測するための照度計測手段を含み、制御手段は、照度計測手段によって計測された周辺の照度に応じて、表示手段の表示モードを変更する。

【0021】したがって、表示手段の表示モードを的確に変更でき、消費電力を削減することが可能となる。

【0022】好ましくは、ロボット型インタフェース装置はさらに、使用者の音声を入力して認識するための音声入力手段を含み、制御手段は、音声入力手段による認識結果が第1の所定命令であれば、表示手段による情報の提示を開始する。

【0023】したがって、ロボット型インタフェース装置は、情報提示の開始を正確に判断することが可能となる。

【0024】さらに好ましくは、制御手段は、音声入力手段による認識結果が第2の所定命令であれば、表示手段による情報の提示を終了する。

【0025】したがって、ロボット型インタフェース装置は、情報提示の終了を正確に判断することが可能となる。

【0026】さらに好ましくは、ロボット型インタフェース装置はさらに、周辺の照度を計測するための照度計測手段を含み、制御手段は、照度計測手段によって計測された周辺の照度が所定値以下の場合に、表示手段による情報の提示を終了する。

【0027】したがって、ロボット型インタフェース装置は、情報提示の終了を正確に判断することが可能となる。

【0028】好ましくは、ロボット型インタフェース装置はさらに、表示手段を覆うように設けられたカバーを含み、第2の駆動手段は、カバーを開いた後、表示手段を持上げて移動させる。

【0029】したがって、情報を提示するとき以外は表示手段がカバーに覆われているため、衝撃に弱い表示手段を保護することが可能となる。

【0030】好ましくは、ロボット型インタフェース装置はさらに、外部から情報を受信するための受信手段を含み、表示手段は受信手段によって受信された情報を表

示する。

【0031】したがって、外部から表示手段によって提示される情報を供給でき、ロボット型インタフェース装置の利便性を向上させることが可能となる。

【0032】本発明の別の局面に従えば、周辺の状態に応じて使用者に情報を提示する表示装置を含んだロボット型インタフェース装置の制御方法であって、ロボット型インタフェース装置周辺の状態を検知するステップと、検知された周辺の状態に応じて前記ロボット型インタフェース装置を移動させ、ロボット型インタフェース装置に対する表示装置の相対位置と相対角度との少なくとも一方を変更して使用者に情報を提示するステップとを含む。

【0033】検知された周辺の状態に応じて、ロボット型インタフェース装置に対する表示装置の相対位置と相対角度との少なくとも一方を変更して使用者に情報を提示させるので、使用者は提示される情報を正確に認識することが可能となる。

【0034】

【発明の実施の形態】図1および図2は、本発明の実施の形態におけるロボット型インタフェース装置の上面図およびその側面図である。図1および図2はそれぞれ、本実施の形態におけるロボット型インタフェース装置から、後述するカバー103Tおよび103Bを外した場合の上面図および側面図を示している。このロボット型インタフェース装置は、各機能毎にモジュール化されたボードが接続されるマザーボード101と、メインスイッチ102と、電源ブロック104と、左右の駆動輪105Rおよび105Lと、駆動輪105Rおよび105Lをそれぞれ駆動する駆動輪用駆動装置106Rおよび106Lと、装置前部および後部の左右に設けられた3自由度を有する4つのリンク機構107FR、107FL、107RRおよび107RLと、これらのリンク機構をそれぞれ駆動するリンク機構用駆動装置108FR、108FL、108RRおよび108RLと、液晶表示装置111と、液晶表示装置111を覆う液晶表示装置用カバー109と、液晶表示装置用カバー109の開閉を行なう開閉用駆動装置110と、液晶表示装置111の一方の端部を持ち上げて液晶表示装置111の格納および角度の変更を行なう格納用駆動装置112と、ビデオカメラ113と、装置前部の左右に設けられたマイクロホン115Rおよび115Lと、装置前部に設けられた超音波センサ116Eと、装置前部および後部の左右に設けられた超音波センサ116FR、116FL、116RRおよび116RLと、ビデオカメラ113および超音波センサ116Eを同時に動かすビデオカメラ用駆動装置114と、電源ブロック104の上面中心に設けられた照度センサ117と、ビデオカメラ113の前面に設けられたビデオカメラ用レンズ118と、装置の前部に設けられたスピーカ119と、マザーボー

ド101に接続される音声入力ブロック120、音声出力ブロック121、画像処理ブロック122、センサ情報の取得やモータ類の駆動を制御する入出力ブロック123、外部通信ブロック124および装置全体の制御を行なう制御ブロック125と、外部通信コネクタ126とを含む。

【0035】ロボット型インタフェース装置は、マザーボード101がベースとなっており、そのマザーボード101上のコネクタに、各機能ごとにモジュール化されたボードである音声入力ブロック120、音声出力ブロック121、画像処理ブロック122、入出力ブロック123、外部通信ブロック124および制御ブロック125が接続される。なお、これらのブロック120～125の詳細は後述する。

【0036】マザーボード101後部にはメインスイッチ102が設けられており、このメインスイッチ102の操作によってロボット型インタフェース装置の起動/停止が行なわれる。メインスイッチ102の上部には、外部通信ブロック124に接続された外部通信コネクタ126が設けられており、図示しないケーブルを介して外部から情報を受信したり、外部へ情報を送信したりすることができる。

【0037】マザーボード101下部には、ロボット型インタフェース装置を移動させるための駆動輪105Rおよび105Lと、駆動輪105Rおよび105Lを駆動するモータ等によって構成される駆動輪用駆動装置106Rおよび106Lとが設けられ、さらにリンク機構107FR、107FL、107RRおよび107RLと、これらのリンク機構を駆動するリンク機構用駆動装置108FR、108FL、108RRおよび108RLとが駆動脚として取付けられている。

【0038】マザーボード101前部には、スピーカ119が設けられており、音声出力ブロック121によって生成された音声等が出力される。マザーボード101上部には、リチウムイオン電池などのような充電式の電池によって構成される電源ブロック104が設けられており、ロボット型インタフェース装置によって消費される電力が供給される。

【0039】マザーボード101上部には、液晶表示装置用カバー109、開閉用駆動装置110、液晶表示装置111および格納用駆動装置112が設けられている。開閉用駆動装置110の駆動によって液晶表示装置用カバー109が開けられ、さらに格納用駆動装置112の駆動によって液晶表示装置111の一方の端部が持ち上げられて、後述するように液晶表示装置111の角度が変更される。

【0040】液晶表示装置111の前方にはビデオカメラ113、超音波センサ116Eおよびそれらを同時に動かす2自由度のビデオカメラ用駆動装置114が設けられている。すなわち、ビデオカメラ113による撮像

方向と同じ方向に超音波センサ116Eが向くように、ビデオカメラ113および超音波センサ116Eがビデオカメラ用駆動装置114によって駆動される。画像処理ブロック122は、ビデオカメラ113によって撮像された画像を解析することによって、ロボット型インタフェース装置周辺の人間や物体を認識する。

【0041】ビデオカメラ113および超音波センサ116Eの両側には、左右対称となるようにマイクロホン115Rおよび115Lが取付けられている。音声入力ブロック120は、マイクロホン115Rおよび115Lを介して入力された音声を解析して音声認識を行なう。また、ロボット型インタフェース装置の前部には、スピーカ119が設けられており、音声出力ブロック121によって合成された音声等を出力する。

【0042】また、ロボット型インタフェース装置には、4方向の距離を計測するための超音波センサ116FR、116FL、116RRおよび116RLが設けられており、ロボット型インタフェース装置周辺の人間や物体までの距離をくまなく計測することができる。

【0043】図3は、カバー103Tおよび103Bが取付けられた状態の本実施の形態におけるロボット型インタフェース装置の上面図である。カバー103Tは液晶表示装置カバー109に固定され、カバー103Bはマザーボード101に固定されている。電源ブロック104上部の照度センサ117は、カバー103Tの中心に位置するように電源ブロック104に取付けられており、カバー103Tを介して周辺の照度を計測することができる。

【0044】図4は、カバー103Tを開けた状態の本実施の形態におけるロボット型インタフェース装置の側面図である。制御ブロック125は、入出力ブロック123を介して開閉用駆動装置110の駆動を制御することによって液晶表示装置カバー109およびそれに固定されたカバー103Tを矢印131の方向に開けた後、格納用駆動装置112の駆動を制御することによって液晶表示装置111を矢印132の方向に持ち上げて、液晶表示装置111の角度を変更する。

【0045】このとき、液晶表示装置カバー109の前部に設けられたビデオカメラ113および超音波センサ116Eも同時に持ち上げられ、それぞれがロボット型インタフェース装置の真正面、斜め上方の方向を向くことになる。同様にして、ビデオカメラ113および超音波センサ116Eの両側に左右対称に設けられたマイクロホン115Rおよび115Lも、ロボット型インタフェース装置の真正面、斜め上方の方向を向くことになる。

【0046】ロボット型インタフェース装置が使用者に情報を的確に提示する方法として、液晶表示装置カバー109を開いて液晶表示装置111を使用者に提示した後、使用者が液晶表示装置111の正面に移動する第1の方法と、ロボット型インタフェース装置が駆動輪10

5または駆動脚107を駆動して使用者の正面に移動した後、液晶表示装置カバー109を開いて液晶表示装置111を使用者に提示する第2の方法とを挙げることができる。

【0047】第1の方法の場合には、音声入力ブロック120がマイクロホン115を介して入力された使用者からの音声を認識し、制御ブロック125がその認識結果に基づいて使用者の命令を解析する。そして、音声による命令が特定の命令であると判定されたときに、制御ブロック125が開閉用駆動装置110を制御して液晶表示装置用カバー109を開いた後、駆動装置112を制御して液晶表示装置111を持上げて液晶表示装置111を所定角度となるようにする。その後、使用者は提示された液晶表示装置111が正面となるように移動する。

【0048】第2の方法の場合には、制御ブロック125が駆動輪105または駆動脚107を駆動しながら、超音波センサ116Eからの出力信号によって物体が存在する方向に移動する。そして、制御ブロック125が超音波センサ116Eからの出力信号によってロボット型インタフェース装置の正面に存在する物体までの距離が所定値となったことを検知すると、画像処理ブロック122がビデオカメラ113によって取得された画像から肌色領域を抽出し、予め図示しないメモリに格納している使用者の顔データと比較することによって使用者であるか否かを判定する。

【0049】メモリに格納されている使用者と同一であると判定された場合には、制御ブロック125が開閉用駆動装置110を制御して液晶表示装置用カバー109を開いた後、格納用駆動装置112を制御して液晶表示装置111を持上げて液晶表示装置111が使用者の方向を向くように角度を変更する。このようにして、超音波センサ116Eからの出力信号およびビデオカメラ113によって取得された画像に基づいて、液晶表示装置111の向きが使用者の正面となるように制御を行なうことができ、使用者の表情、使用者までの距離、使用者の背後の環境などを撮像することが可能となる。

【0050】図5は、本実施の形態におけるロボット型インタフェース装置が使用者に情報を提示するところを示す図である。制御ブロック125は、図示しない内部メモリに予め記憶しているロボット本体に関する情報や、外部通信ブロック124を介して外部から受信した情報等を液晶表示装置111に表示することによって、使用者に情報を提示する。

【0051】図5(a)は、超音波センサ116Eからの出力信号およびビデオカメラ111によって取得された画像に基づいて、液晶表示装置111によって反射された光源からの光が使用者の目に入射されるように液晶表示装置の角度が調整されているところを示している。この場合には、映り込みなどの外乱が発生するため、制

御ブロック125が格納用駆動装置112を制御して液晶表示装置111の角度を変更して、液晶表示装置111によって反射された光源からの光が使用者の目に入射されないように制御がされる。

【0052】図5(b)は、液晶表示装置111によって反射された光源からの光が使用者の目に入射されておらず、映り込みなどの外乱が発生していないところを示している。このようにして、使用者の負担が少なくなるようにして、液晶表示装置111に情報を表示して、使用者に情報を提示することができる。

【0053】図6は、液晶表示装置用カバー109を開けて、液晶表示装置111が使用者の顔の方向を向くようにした状態の本実施の形態におけるロボット型インタフェース装置の外観例を示している。図6に示すように、この状態ではビデオカメラ113および超音波センサ116Eが使用者の顔の方向を向くことになる。

【0054】また、使用者が楽な姿勢をとるために顔の位置を移動した場合には、制御ブロック125がビデオカメラ113によって取得された画像内の使用者の顔の位置に合わせて、液晶表示装置111の角度を変更したり、駆動輪105や駆動脚107を駆動したりすることによって、液晶表示装置111が常に使用者の顔と正対する位置となるようにすることができる。

【0055】以上の説明は、液晶表示装置111を使用者に提示して、使用者に内部情報を提供する場合についてであったが、使用者がロボット型インタフェース装置に触れて遊ぶ場合などのように、液晶表示装置111が必要でない場合には液晶表示装置用カバー109を閉じた状態にして液晶表示装置111を収納することができる。このようにして、使用されない部品を内部に収納することによって、ロボット型インタフェース装置の外観を、使用者が親しみやすい形状とすることができるとともに、衝撃に弱い液晶表示装置111を保護して故障の原因とならないようにすることができる。

【0056】図7は、本発明の実施の形態におけるロボット型インタフェース装置の電気部品の概略構成を示すブロック図である。ロボット型インタフェース装置は、電気部品として、駆動輪105Rを駆動する駆動輪用駆動装置106と、リンク機構107を駆動するリンク機構用駆動装置108と、液晶表示装置111と、液晶表示装置用カバー109およびそれに固定されたカバー103Tの開閉を行なう開閉用駆動装置110と、液晶表示装置111の一方の端部を持ち上げる格納用駆動装置112と、ビデオカメラ113と、ビデオカメラ113および超音波センサ116Eを同時に動かすビデオカメラ用駆動装置114と、マイクロホン115と、超音波センサ116と、照度センサ117と、スピーカ119と、マイクロホン115を介して音声を入力して解析する音声入力ブロック120と、スピーカ119を介して音声等を出力する音声出力ブロック121と、ビデオカ

メラ113によって撮像された画像を解析する画像処理ブロック122と、センサ情報の取得やモータ類の駆動を制御する入出力ブロック123と、外部通信ブロック124と、装置全体の制御を行なう制御ブロック125と、外部通信コネクタ126とを含む。

【0057】図8は、本実施の形態におけるロボット型インタフェース装置の処理手順を説明するためのフローチャートである。初期状態においては、液晶表示装置111がロボット型インタフェース内部に収納されており、液晶表示装置用カバー109によって覆われた状態となっている。この状態で、使用者がマイク115を介して音声を入力すると、音声入力ブロック120が入力された音声の認識処理を行ない、認識結果を制御ブロック125へ出力する。制御ブロック125は、その認識結果が使用者による情報提示命令であるか否かを判定する(S1)。

【0058】制御ブロック125が情報提示命令でないと判断した場合には(S1, No)、駆動輪105および駆動脚107を制御してロボット型インタフェース装置の移動を行ない、ロボット型インタフェース装置周辺の探索を行なって、ロボット型インタフェース装置が使用者の方向を向くようにし、使用者までの距離が所定値となるように制御を行なう(S2)。

【0059】次に、画像処理ブロック122は、ビデオカメラ113によって撮像された画像の中に使用者の顔が存在するか否かを判定する(S3)。ビデオカメラ113によって撮像された画像の中に使用者の顔が存在しない場合には(S3, No)、ステップS1へ戻って以降の処理を繰返す。また、ビデオカメラ113によって撮像された画像の中に使用者の顔が存在する場合には(S3, Yes)、制御部125は液晶表示装置111がロボット型インタフェース装置内に収納されているか否かを判定する(S4)。液晶表示装置111が既に使用者に提示されている場合には(S4, No)、ステップS6へ進む。また、液晶表示装置111がロボット型インタフェース装置内に収納されている場合には(S4, Yes)、制御ブロック125が入出力ブロック123を介して開閉用駆動装置110および格納用駆動装置112を制御して、液晶表示装置111が使用者に提示されるようにする(S5)。

【0060】ステップS6において、画像処理ブロック122がビデオカメラ113によって撮像された画像の中心近傍に、使用者の顔が存在するか否かを判定する(S6)。画像の中心近傍に使用者の顔が存在しない場合には(S6, No)、使用者の顔が画像内に存在するか否かを判定する(S7)。使用者の顔が画像内にも存在しない場合には(S7, No)、情報提供の終了の準備を行ない、開閉用駆動装置110および格納用駆動装置112を制御して液晶表示装置111をロボット型インタフェース装置内に収納して、処理を終了する(S1

2)。

【0061】また、使用者の顔が画像内に存在する場合には(S7, Yes)、駆動輪用駆動装置106およびリンク機構用駆動装置108を制御して駆動輪105および駆動脚107を駆動し、上述した制御によって画像の中心に使用者の顔が存在するように移動が行なわれ(S8)、ステップS9へ処理が進む。

【0062】ステップS6において、使用者の顔が画像の中心近傍に存在すると判定された場合には(S6, Yes)、制御ブロック125は図示しないメモリに格納されている情報を読み出して、液晶表示装置111に表示させることによって使用者に情報の提示を行なう(S9)。

【0063】次に、音声によって情報提示の終了指示があるか否かが判定される(S10)。音声入力ブロック120が、マイクロホン115を介して入力された音声を終了指示であると判断した場合には(S10, Yes)、情報提供の終了の準備を行ない、開閉用駆動装置110および格納用駆動装置112を制御して、液晶表示装置111をロボット型インタフェース装置内に収納して、処理を終了する(S12)。

【0064】また、マイクロホン115を介して入力された音声を終了指示でないと判断された場合には(S10, No)、照度センサ117によって情報提示の終了指示があったか否かが判定される(S11)。照度センサ117が遮蔽されて照度が低くなったときに、情報提示の終了指示があったものと判断され(S11, Yes)、情報提供の終了の準備を行ない、開閉用駆動装置110および格納用駆動装置112を制御して液晶表示装置111をロボット型インタフェース装置内に収納して、処理を終了する(S12)。また、照度センサ117の照度が低くない場合には(S11, No)、ステップS6に戻って以降の処理を繰返す。

【0065】以上の説明においては、液晶表示装置111としてバックライトを用いたものを対象としているが、反射型とバックライト型の切替をおこなうことができる液晶表示装置を使用した場合には、電源ブロック104の消費電力の節約を図ることが可能となる。すなわち、ビデオカメラ113が撮像した画像などによって、液晶表示装置111正面の光量を計測し、光量が多い場合には液晶表示装置111を反射型に切替え、光量が少ない場合には液晶表示装置111をバックライト型に切替えることによって、消費電力を削減することが可能となる。

【0066】また、液晶表示装置111がバックライト型であり、切替えることができない場合や、液晶以外の表示装置である場合であっても、たとえば使用者の顔の表情、予め定められた識別情報、ロボット型インタフェース装置周辺の外光や騒音などの情報を利用して、表示装置の光量やスピーカ119から出力される音量などを

変化させることによって、消費電力を削減したり、使用者にストレスを与えることなしに情報を提示することが可能となる。さらには、液晶表示装置としてEL (ElectroLuminescence) ディスプレイを使用した場合には、暗所ではより少ない光量で表示が行なえるため、消費電力を削減することが可能となる。

【0067】また、液晶表示装置用カバー109の開閉と、液晶表示装置111の持上げとによって、液晶表示装置111を収納したり、使用者に提示したりしたが、平行送り機構を用いて液晶表示装置111を収納するようにしても良い。この場合には、液晶表示装置111の角度を調整することができなくなるが、可動部を1つにすることができるため、制御や設計が容易に行なえるようになる。

【0068】また、液晶表示装置111のみをロボット型インタフェース装置内部に収納するようにしているが、スピーカ119などの表示装置や、マイクロホン115などのセンサ類を、ロボット型インタフェース装置内部に収納するようにしても良い。このようにすれば、機能的なロボット型インタフェース装置の外観設計が可能になるとともに、それらの部品を衝撃などから保護でき、故障の原因を少なくすることが可能となる。

【0069】また、使用者とロボット型インタフェース装置とのインタラクションを非接触センサ（超音波センサ）のみを用いて行なっているが、カバー103Tの中心に設けられた照度センサ117をタッチセンサにし、使用者によって触れられるタッチセンサの方向や場所を検出して制御を行なうようにすれば、暗所であってもロボット型インタフェース装置に指示を与えたり、情報を取得することが可能になる。

【0070】以上説明したように、本実施の形態におけるロボット型インタフェース装置によれば、ビデオカメラ113によって取得された画像内の使用者の顔の位置に合わせて、液晶表示装置111の角度を変更したり、駆動輪105や駆動脚を駆動したりすることによって、液晶表示装置111が常に使用者の顔と相対する位置となるようにしたので、使用者はロボット型インタフェース装置によって提示される情報を正確に認識することが可能となる。

【0071】また、ビデオカメラ113および超音波センサ116Eの向きを制御して、ロボット型インタフェース装置周辺の情報を取得するようにしたので、外部情報を正確に取得することができるとともに、使用者がロボット型インタフェース装置に詳細な命令を与えなくてもロボット型インタフェース装置が的確な制御を行なうことが可能となる。

【0072】また、液晶表示装置用カバー109を開いた後、液晶表示装置111の一方の端部を持上げて使用者に情報を提示するようにしたので、液晶表示装置111を使用しない場合には、ロボット型インタフェース装

置内に液晶表示装置111を収納することができ、使用者にとって親しみやすい形状にすることが可能になるとともに、衝撃に弱い液晶表示装置111等の部品を保護することが可能となる。

【0073】今回開示された実施の形態は、すべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【0074】

【発明の効果】本発明のある局面によれば、制御手段が第2の駆動手段を制御してロボット型インタフェース装置に対する表示手段の相対位置と相対角度との少なくとも一方を変更して使用者に情報を提示させるので、使用者は提示される情報を正確に認識することが可能となった。

【0075】また、制御手段が、画像取得手段によって取得された使用者の顔が画像の中央近傍となるように、第1の駆動手段と第3の駆動手段とを制御した後、第2の駆動手段を制御してロボット型インタフェース装置に対する表示手段の相対位置と相対角度との少なくとも一方を変更するので、使用者の顔の位置を正確に判断することができ、ロボット型インタフェース装置の的確な制御を行なうことが可能となった。

【0076】また、制御手段が画像取得手段によって取得された使用者の顔の画像が予め記憶された顔の画像と一致する場合に、表示手段による情報の提示を開始するので、予め登録された使用者以外に情報が提示されるのを防止することが可能となった。

【0077】また、制御手段が距離計測手段によって計測された使用者までの距離が所定値となるように第1の駆動手段を制御するので、ロボット型インタフェース装置は、使用者がいる位置まで正確に移動することが可能となった。

【0078】また、制御手段が照度計測手段によって計測された周辺の照度に応じて、表示手段の表示モードを変更するので、表示手段の表示モードを的確に変更でき、消費電力を削減することが可能となった。

【0079】また、制御手段が音声入力手段による認識結果が第1の所定命令であれば、表示手段による情報の提示を開始するので、ロボット型インタフェース装置は、情報提示の開始を正確に判断することが可能となった。

【0080】また、制御手段が音声入力手段による認識結果が第2の所定命令であれば、表示手段による情報の提示を終了するので、ロボット型インタフェース装置は、情報提示の終了を正確に判断することが可能となった。

【0081】また、制御手段が照度計測手段によって計

測された周辺の照度が所定値以下の場合に、表示手段による情報の提示を終了するので、ロボット型インタフェース装置は、情報提示の終了を正確に判断することが可能となった。

【0082】また、第2の駆動手段がカバーを開いた後、表示手段を持上げて移動させるので、情報を提示するとき以外は表示手段がカバーに覆われているため、衝撃に弱い表示手段を保護することが可能となった。

【0083】また、表示手段が受信手段によって受信された情報を表示するので、外部から表示手段によって提示される情報を供給でき、ロボット型インタフェース装置の利便性を向上させることが可能となった。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態におけるロボット型インタフェース装置の上面図である。

【図2】 本発明の実施の形態におけるロボット型インタフェース装置の側面図である。

【図3】 カバー103Tおよび103Bが取付けられた状態の本実施の形態におけるロボット型インタフェース装置の上面図である。

【図4】 カバー103Tを開けた状態の本実施の形態におけるロボット型インタフェース装置の側面図である。

【図5】 本発明の実施の形態におけるロボット型インタフェース装置が使用者に情報を提示するところを示す図である。

【図6】 液晶表示装置用カバー109を開けて、液晶

表示装置111が使用者の顔の方向を向くようにした状態の本実施の形態におけるロボット型インタフェース装置の外観例を示している。

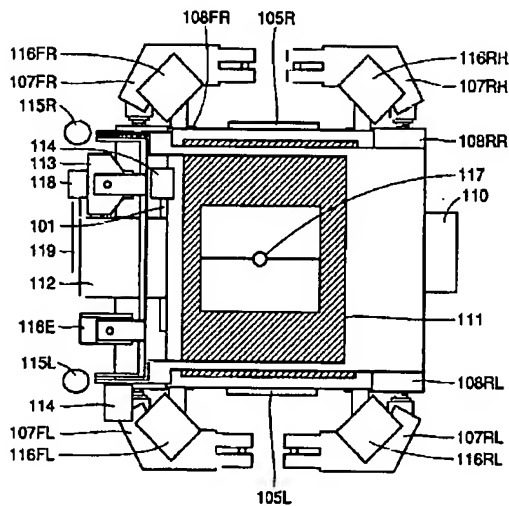
【図7】 本発明の実施の形態におけるロボット型インタフェース装置の電気部品の概略構成を示すブロック図である。

【図8】 本発明の実施の形態におけるロボット型インタフェース装置の処理手順を説明するためのフローチャートである。

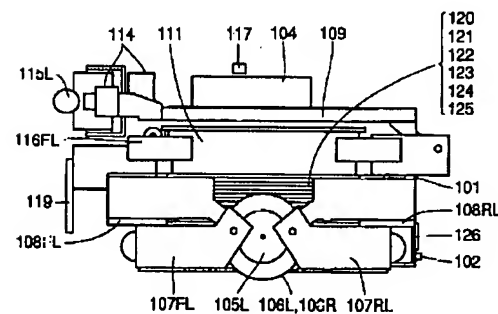
【符号の説明】

101 マザーボード、102 メインスイッチ、103T、103B カバー、104 電源ブロック、105R、105L 駆動輪、106R、106L 駆動輪用駆動装置、107FR、107FL、107RR、107RL リンク機構、108FR、108FL、108RR、108RL リンク機構用駆動装置、109 液晶表示装置用カバー、110 開閉用駆動装置、111 液晶表示装置、112 格納用駆動装置、113 ビデオカメラ、114 ビデオカメラ用駆動装置、115R、115L マイクロホン、116E、116FR、116FL、116RR、116RL 超音波センサ、117 照度センサ、118 ビデオカメラ用レンズ、119 スピーカ、120 音声入力ブロック、121 音声出力ブロック、122 画像処理ブロック、123 入出力ブロック、124 外部通信ブロック、125 制御ブロック、126 外部通信コネクタ。

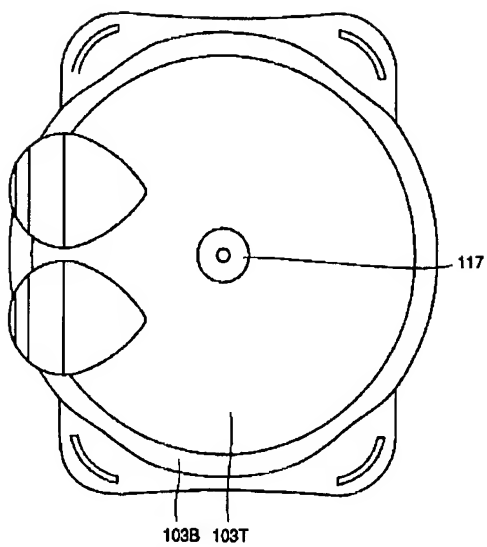
【図1】



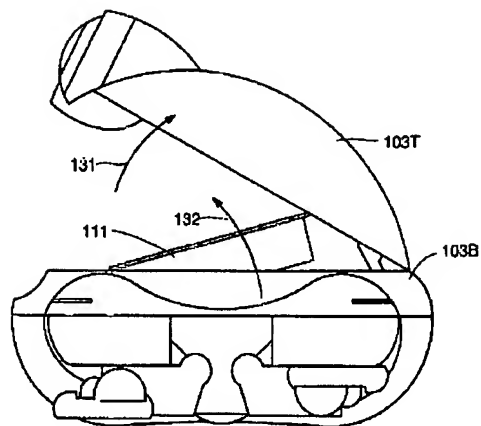
【図2】



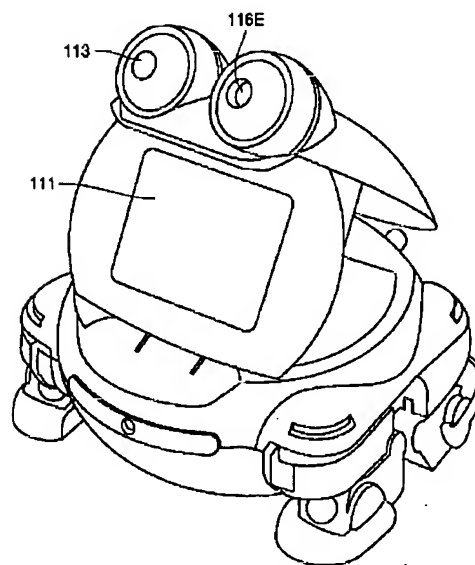
【図3】



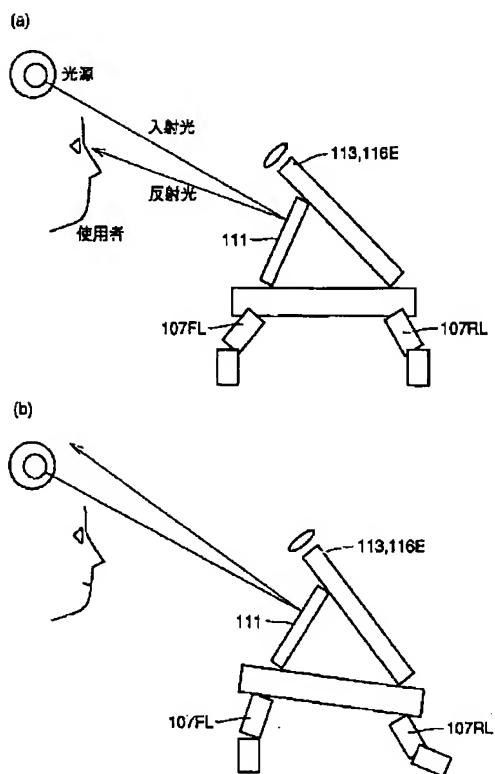
【図4】



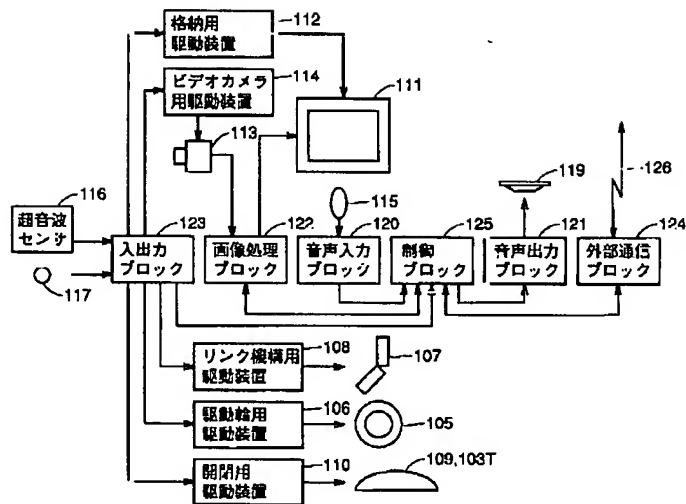
【図6】



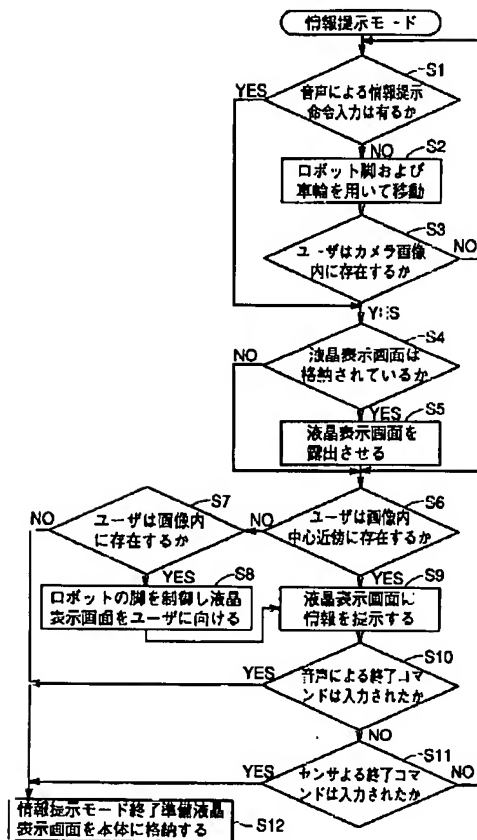
【図5】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 上田 泰広  
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ヤープ株式会社内

F ターム(参考) 2C150 AA14 CA01 CA02 CA04 DA06  
DA24 DA25 DA26 DA27 DA28  
DF03 DF04 DF06 DF33 DG01  
DG02 DG12 DG13 DG42 DK02  
ED42 ED52 EF07 EF16 EF17  
EF23 EF29 EF33 EF36  
3C007 AS34 CS08 JU03 KS00 KS11  
KS36 KS39 KT01 KV18 KX02  
LT06 LT11 LV12 WA02 WA16  
WB16 WB17 WB19 WC06